



**PROTOTYPE PENGERING IKAN MENGGUNAKAN LIMBAH
PESISIR PANTAI DENGAN SISTEM KONTROL
BERBASIS ARDUINO**

Naufal Rizky Ramadhani^{1*}, Rahul Ramdani², Yudhi³, Indra Dwisaputra⁴
^{1,2,3,4}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Corresponding Author: naufalramadhani38@gmail.com,

ABSTRAK

Pengering ikan merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengeringkan ikan secara efisien dan efektif. Pengeringan ikan adalah salah satu cara tradisional untuk mengawetkan ikan, terutama di daerah-daerah pesisir yang memiliki akses terbatas terhadap teknologi pendingin dan pengawet makanan modern. Dalam pengembangan teknologi, pengering ikan otomatis berbasis Arduino telah dikembangkan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi dalam pengeringan ikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah, menghemat tenaga dan waktu. Selain itu, dapat mengantisipasi jika terjadi perubahan cuaca. Dalam proses pengeringan ikan ini penyusun menggunakan 2 metode yaitu metode bakar sebagai media utama pengering dan metode lampu sebagai cadangan media pengering. Adapun metode pelaksanaan yang digunakan pada proyek akhir yaitu studi literatur, perancangan hardware dan software, pembuatan hardware dan software, pengujian hardware dan software agar berfungsi dengan baik. dalam uji coba penelitian ini melakukan pengambilan data sensor DHT 11 (pendeteksi suhu) digunakan untuk mendeteksi suhu, dengan suhu yaitu 33 – 49°C dengan persentase error. Untuk pengambilan data dengan uji coba menggunakan cabe, ikan ciu dan ikan kerisi yang sudah dibelah. Dengan suhu 33 – 40°C dalam 1 hari saja sudah kering sedangkan dengan suhu 48 - 49°C dalam 7 jam saja. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengering ikan otomatis memiliki performa yang baik dalam mengeringkan ikan saat musim hujan, pengering dapat mengontrol suhu udara dengan tepat, sehingga menghasilkan ikan yang kering dengan kualitas yang baik. Pengembangan lebih lanjut dalam teknologi ini dapat memberikan kontribusi dalam industri pengolahan ikan.

Kata kunci : arduino uno pengering ikan otomatis, sensor dht 11

ABSTRACT

Fish dryer is one of the tools used to dry fish efficiently and effectively. Fish drying is one of the traditional ways to preserve fish, especially in coastal areas that have limited access to modern refrigeration and food preservation technology. In the development of technology, an Arduino-based automatic fish dryer has been developed to improve the quality and efficiency in drying fish. The purpose of this research is to simplify, save labor and time. In addition, it can anticipate if there are weather changes. In this fish drying process, the authors use 2 methods, namely the combustion method as the main drying

media and the lamp method as a backup drying media. The implementation method used in the final project is literature study, hardware and software design, hardware and software manufacturing, hardware and software testing to function properly. in this research trial, the DHT 11 sensor (temperature detector) is used to detect temperature, with a temperature of 33 - 49 ° C with a percentage error. For data collection with trials using chili, ciu fish and split kerisi fish. With a temperature of 33 - 40 ° C in just 1 day it is dry while with a temperature of 48 - 49 ° C in just 7 hours. The results of this research show that the automatic fish dryer has good performance in drying fish during the rainy season, the dryer can control the air temperature appropriately, resulting in dried fish with good quality. Further development in this technology can contribute to the fish processing industry.

Keywords: arduino uno, automatic fish dryer, dht 11 sensor.

1. PENDAHULUAN

Pengering ikan otomatis adalah suatu inovasi teknologi yang kami kembangkan untuk membantu proses pengeringan ikan yang lebih efisien dan praktis. Pengeringan ikan adalah salah satu cara tradisional untuk mengawetkan ikan, terutama di daerah-daerah pesisir yang memiliki akses terbatas terhadap teknologi pendingin dan pengawet makanan modern.

Dari permasalahan tersebut maka dibuatlah penelitian merancang bangunalat pengering ikan dengan memanfaatkan sensor suhu sebagai alat untuk mengukur suhu panas pada oven. serta akan bekerja otomatis dengan pengontrolan suhu sesuai kebutuhan yang di perlukan.

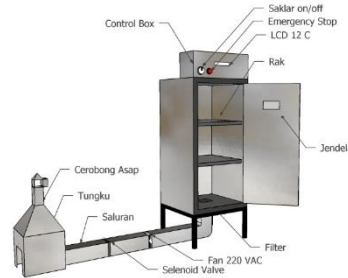
Dalam alat ini dapat mempunyai dua opsi cara kerja yang berbeda, bisa menggunakan pemanfaatan lampu pijar sebagai sumber panas dan juga dapat menggunakan tungku pembakaran dari kayu kering yang tidak terpakai lalu di kontrol menggunakan sensor suhu yang terdapat di dalam oven tersebut. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mempermudah, menghemat tenaga dan waktu. Selain itu, dapat mengantisipasi jika terjadi perubahan cuaca.

Nantinya alat ini akan dibuat dengan memanfaatkan aluminium sebagai bagian dalam konstruksi utamanya. Namun, di dalam *oven* akan dilapisi dengan grasswool agar tidak menghantarkan panas sampai ke dinding luar *oven*. Sensor dht11 digunakan untuk membatasi suhu sesuai dengan yang diinginkan. Jadi ketika suhu kembali ke suhu ruang, sensor dht 11 akan menyalakan pemanasnya agar suhu bisa naik kembali, begitu juga sebaliknya. Sensor dht 11 juga dapat menunjukkan berapa suhu di dalam *oven*. Fan digunakan sebagai pendorong uap panas yang dihasilkan oleh bahan bakar yang digunakan. Lampu pijar digunakan sebagai opsi jika bahan bakar habis maka otomatis lampu akan menyala sebagai pengganti sumber panas dengan menggunakan energi listrik.

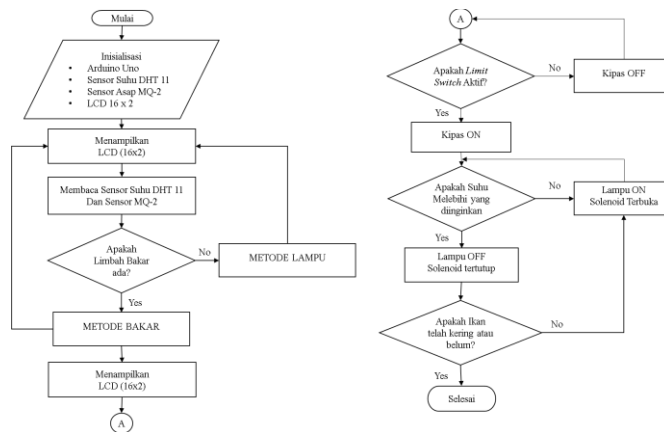
2. METODE

2.1 Desain Kontruksi dan *Flowchart* Prinsip Kerja Alat

Gambar 1 berikut menampilkan desain konstruksi alat



Gambar 1. Desain Kontruksi Alat



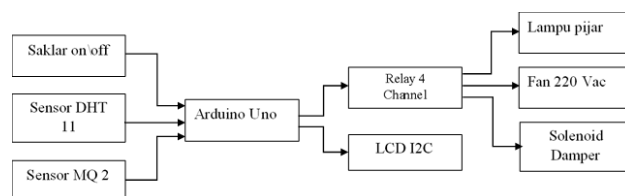
Gambar 2. *Flowchart* Prinsip Kerja Alat

Dapat dilihat *Flowchart* prinsip kerja alat digambar 2. Menunjukkan diagram dari sistem *Prototype* pengering ikan menggunakan limbah pesisir pantai dengan sistem kontrol berbasis arduino. Prinsip kerja ialah menggunakan sumber daya limbah pesisir pantai sebagai bahan bakar utama alat ini dan hangat lampu pijar sebagai alternatif yang di kontrol dengan sistem elektronika dengan menggunakan komponen utama Arduino uno. Asap dari hasil pembakaran limbah pada tungku akan terdeteksi oleh sensor MQ-2. Lalu, menampilkan tulisan METODE BAKAR pada *display* LCD 12C 16x2 yang terdapat pada rangkaian kontrol *box* pada atas *oven* dan uap panas dan asap akan di dorong oleh *fan* 220v masuk melalui saluran menuju *oven*. Di dalam *oven*, terdapat sensor DHT-11 yang akan mendeteksi nilai suhu ruangan pada *oven* lalu akan di tampilkan nilai suhu ruangan di *display* LCD 12C 16x2 yang terdapat pada rangkaian kontrol *box* pada atas *oven*.

Pengering ini juga di lengkapi dengan menggunakan 3 buah lampu pijar yang di kontrol sistemnya pada relay yang ada di kontrol *box* kemudian semua sistem akan di kontrol pada pemrograman arduino untuk mengaktifkan fungsinya. Ketika sensor MQ-2 sudah tidak mendeteksi di karenakan bahan bakar habis dan pada LCD I2C 16x2 menampilkan tulisan METODE LAMPU, dan akan di lanjutkan dengan alternatif pada lampu pijar secara otomatis.

2.2 Diagram Blok

Diagram blok dari sistem *Prototype* pengering ikan menggunakan limbah pesisir pantai dengan sistem kontrol berbasis arduino dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sensor Suhu DHT 11

Tujuan dilakukan pengujian sensor suhu adalah apakah sama suhu termometer dan sensor DHT 11 yang terdapat didalam *oven* dan ditunjukkan pada Tabel 1 mengenai data perbandingan sensor dht 11 dan *thermogun*.

Tabel 1. Data perbandingan sensor dht 11 dan *thermogun*

Sensor DHT 11		Thermogun		Error	
Temperatue (°C)	Humidity (%RH)	Temperatue (°C)	Humidity (%RH)	Temperatue (°C)	Percent (%)
33	26	33	26	0	0
34	25	33.9	25	0.1	0.29%
35	24	34.5	24	0.5	0.14%
36	23	35.1	23	0.9	0.25%
37	23	36.7	22	0.3	0.81%
38	22	38	21	0	0%
39	21	38.8	21	0.2	0.51%
40	20	39.2	20	0.8	0.20%
41	20	41	20	0	0%
42	20	42	20	0	0%

3.2 Pengujian Sensor Asap

Tujuan dilakukan pengujian sensor asap adalah apakah bahan bakar terdeteksi dengan asap yang terdapat dibagian tungku dan ditunjukkan pada tabel 1 mengenai data perbandingan sensor MQ-2 Asap dan Gas.

Tabel 2. Data perbandingan sensor MQ-2 Asap dan Gas

Sensor MQ - 2	Asap	Gas
101	177	250 >
98	135	655 >
120	149	855 >
125	176	925 >

3.3 Pengujian Sistem Oven Pengering Ikan Dengan Metode Bakar

Pada percobaan menggunakan kayu bakar, kami melakukan percobaan menggunakan tungku terpisah dengan pertimbangan tungku yang kami buat hanya sebagai tungku prototype saja. Kayu bakar yang kami pergunakan menggunakan limbah kayu jambu air.

Pada percobaan tersebut, kayu yang kami gunakan dengan ukuran diameter 12 cm dengan panjang 1 meter. Kayu tersebut kami potong menjadi 4 sebagaimana untuk menyesuaikan tungku percobaan.

Dari hasil percobaan didapat:

1. Kayu habis tidak masih mengeluarkan api selama 3 jam 20 menit
2. Kayu menjadi bara hingga suhu di bawah 49° memakan waktu 4 jam 15 menit.
3. Percobaan pembakaran kayu dilakukan 2 kali langkah penambahan kayu (2 potong kayu dibakar pertama setelah menjadi bara dan mengecil kita menambahkan 2 potongan kayu lagi).

Dari kesimpulan percobaan diatas di dapat untuk kayu diameter 12 cm dengan panjang 1 meter. Dapar memanaskan oven sesuai suhu pengeringan adalah 7 jam 35 menit.

Berdasarkan data kayu dan pembakarandapat dihitung kubikasi untuk pemakaian kayu sebagai berikut:

$$\text{Kubikasi} = L \times P = 3,14 \times r^2 \times P = 3,14 \times 0,0036 \times 1 = 0,0113.$$

Apabila kita menggunakan kayu yang bukan limbah (kayu yang mempunyai nilai ekonomis) di dapat sebagai berikut:

$$= 0,0113 \times \text{harga kayu ekonomis (harga pasaran di sungailiat)}$$

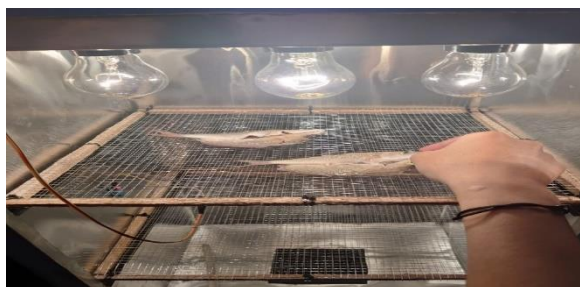
$$= 0,0113 \times \text{Rp}200.000/1\text{m}^3 = \text{Rp}2.260 \text{ untuk } 1\text{x pengeringan kapasitas oven } 5\text{kg}$$

Untuk melakukan pengeringan selama 1 bulan (150kg)

$$= 2.260 \times 30 = \text{Rp}67.800/150\text{kg}$$

3.4 Pengujian Sistem Oven Pengering Ikan Dengan Metode Lampu

Gambar 4 menunjukkan Pengeringan metode lampu pijar bahan ikan kurisi



Gambar 4. Pengeringan Metode Lampu Pijar Bahan Ikan Kurisi

Selanjutnya rekapitulasi hasil pengamatan dan pengujian pengeringan ikan kurisi 500g dinyatakan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan ikan kurisi 500g

Waktu (jam)	Suhu °C	Bobot (gram)	Kondisi Ikan
1-2	33°C-40°C	500g	Basah
3-4	33°C-40°C	500g	Mulai lembab
5-6	33°C-40°C	500g	Lembab
7-10	33°C-40°C	500g	Lembab turun
11-18	33°C-40°C	500g	Mulai kering
19-24	33°C-40°C	500g	Kering total

Pengujian dengan menggunakan ikan kurisi 500gram atau sama dengan 3,50ons membutuhkan waktu pengeringan sekitar 24 jam atau selama 1 hari dengan

suhu 33°C-40°C berat ikan kerisi menjadi 250 gram. Pengeringan metode lampu pijar bahan ikan ciu dinyatakan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengeringan Metode Lampu Pijar Bahan Ikan Ciu

Selanjutnya hasil pengamatan dan pengujian pengeringan ikan ciu 500g dinyatakan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Dan Pengujian Pengeringan Ikan Ciu 500g

Waktu (jam)	Suhu ^o C	Bobot (gram)	Kondisi ikan
1-2	48°C-50°C	500gram	Basah
3-4	48°C-50°C	500gram	Lembab
5-6	48°C-50°C	500gram	Mulai kering
7	48°C-40°C	500gram	Kering

Pengujian dengan menggunakan ikan ciu 500gram atau sama dengan 3,50ons membutuhkan waktu pengeringan sekitar 7 jam dengan suhu 48°C-50°C berat ikan ciu menjadi 250 gram. Pengeringan metode lampu pijar bahan cabai keriting ditampilkan pada gambar 6



Gambar 6. Pengeringan Metode Lampu Pijar Bahan Cabai Keriting

Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan cabai keriting ditabulasikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Dan Pengujian Pengeringan Cabai Keriting

Waktu (jam)	Suhu °C	Bobot (gram)	Kondisi cabai
1-3	33°C-40°C	100g	Basah
4-6	33°C-40°C	100g	Mulai lembab
7-8	33°C-40°C	100g	Lembab
9-14	33°C-40°C	100g	Lembab turun
15-24	33°C-40°C	100g	Mulai kering
25-36	33°C-40°C	100g	Kering total

Pengujian dengan menggunakan cabai keiting 100gram atau sama dengan 3,50ons membutuhkan waktu pengeringan sekitar 36 jam atau selama 1½ hari dengan suhu 33°C-40°C berat cabai menjadi 50 gram.

3.5 Pengujian 1 menggunakan ikan kurisi

Pada pengujian pertama kami memakai jenis ikan kurisi dengan bobot 500 gram. Dengan total durasi pengeringan total selama 24jam/1 hari. Namun kami juga mengambil data pada saat lampu dalam posisi on dan posisi off. Hasil percobaan menggunakan ikan kerisi ditabulasikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Percobaan 1 Menggunakan Ikan Kerisi

Suhu	status	waktu
33-40	Suhu naik/on/tercapai	6.30 menit
33-40	Suhu turun/off	8.30 menit

Jika di kalkulasikan, jumlah suhu naik/lampu posisi on dan turun/lampu posisi mati dalam 1 siklus adalah 15 menit. Yang bearti perhitungan pemakaian beban

$$15 \times 4 = 1\text{Jam}/60\text{menit}$$

$$\text{Waktu lampu menyala } 6.30 \text{ Menit} \times 4 = 25,2 \text{ Menit}/1\text{Jam}$$

$$25,2\text{Menit} \times 1\text{hari} = 604 \text{ Menit}$$

$$604\text{Menit}=10 \text{ jam}$$

Perhitungan pemakaian beban

$$\text{Watt} \times \text{Time(hours)} = 15 \times 3 \times 10 = 450 \text{ Watt}$$

$$\text{Maka didapat } \frac{450}{1000} = 0,45 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Jumlah kwh/hari} \times \text{Tarif golongan/kwh} = 0,45 \times 1,352 = \text{Rp}608,4/\text{hari}$$

$$\text{Ditambah biaya kipas } 30 \text{ watt} = 30 \times 24 = 720 \text{ watt}$$

$$\text{Maka didapat } \frac{720}{1000} = 0,72 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Jumlah kwh/hari} \times \text{Tarif golongan/kwh} = 0,72 \times 1,352 = \text{Rp}973,4/\text{hari}$$

Jika operasional berjalan 1 bulan dengan kapasitas oven maksimum 5kg/hari, dapat di perhitungkan :

$$\text{Rp}608,4 + \text{Rp}973,4 = \text{Rp}1.581/\text{hari}$$

$$\text{Rp}1.581 \times 30 \text{ hari} = \text{Rp}47.430/\text{bulan}$$

$$5\text{kg} \times 30 \text{ hari} = 150\text{kg}$$

$$\text{Total biaya listrik dan pendapatan ikan dalam 1 bulan} = \text{Rp}47.430/150\text{kg} \text{ ikan.}$$

3.6 Pengujian 2 menggunakan ikan ciu

Pada pengujian kedua kami memakai jenis ikan ciu dengan bobot 500 gram. Dengan total durasi pengeringan total selama 7 jam. Namun kami juga mengambil data pada saat lampu dalam posisi on dan posisi off. Hasil percobaan menggunakan ikan ciu dinyatakan pada tabel 4.

Tabel 7. Hasil Percobaan 2 Menggunakan Ikan ciu

Suhu	status	waktu
48-50	Suhu naik/on/tercapai	1.13 menit
48-50	Suhu turun/off	2.30 menit

Jika di kalkulasikan, jumlah suhu naik/lampu posisi on dan turun/lampu posisi mati dalam 1 siklus adalah 3.43 menit. Yang bearti perhitungan pemakaian beban

Waktu lampu menyala dalam 1 jam = 19,77 Menit

durasi lampu menyala dalam 1 jam x durasi total pengeringan

$19,77 \times 7 = 138,39$ Menit/7 Jam

138 Menit = 2,3 Jam

Perhitungan pemakaian beban

$\text{Watt} \times \text{Time(hours)} = 15 \times 3 \times 2,3 = 103,5$ Watt

Maka didapat $\frac{103,5}{1000} = 0,1035$ Kwh/hari

Jumlah kwh/hari x Tarif golongan/kwh

$0,1035 \times 1,352 = \text{Rp}139/\text{hari}$

Ditambah biaya kipas 30 watt

$30 \times 7 = 210$ watt

Maka didapat $\frac{210}{1000} = 0,21$ Kwh/hari

Jumlah kwh/hari x Tarif golongan/kwh

$0,21 \times 1,352 = \text{Rp}283/\text{hari}$

kapasitas oven maksimum 5kg/hari, dapat di perhitungkan :

$\text{Rp}139 + \text{Rp}283 = \text{Rp}422/\text{hari}$

$\text{Rp}422 \times 30 \text{ hari} = \text{Rp}12.660/\text{bulan}$

$5\text{kg} \times 30 \text{ hari} = 150\text{kg}$

Total biaya listrik dan pendapatan ikan dalam 1 bulan = $\text{Rp}12.660/150\text{kg}$ ikan

3.7 Pengujian 3 Menggunakan Cabai Keriting

Pada percobaan pertama kami memakai jenis ikan kurisi dengan bobot 100 gram. Dengan total durasi pengeringan total selama 36jam atau $1\frac{1}{2}$ hari. Namun kami juga mengambil data pada saat lampu dalam posisi on dan posisi off. Hasil percobaan menggunakan ikan kerisi dinyatakan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Percobaan 1 Menggunakan Ikan Kerisi

Suhu	status	waktu
33-40	Suhu naik/on/tercapai	6.30 menit
33-40	Suhu turun/off	8.30 menit

Jika di kalkulasikan, jumlah suhu naik/lampu posisi on dan turun/lampu posisi mati dalam 1 siklus adalah 15 menit. Yang bearti perhitungan pemakaian beban

$15 \times 4 = 1\text{Jam}/60\text{menit}$

Waktu lampu menyala 6.30 Menit x 4 = 25,2 Menit/1Jam

$25,2\text{Menit} \times 1\frac{1}{2} \text{ hari} = 907$ Menit

907 Menit=15 jam

Perhitungan pemakaian beban

$\text{Watt} \times \text{Time(hours)} = 15 \times 3 \times 15 = 675$ Watt

Maka didapat $\frac{675}{1000} = 0,675$ Kwh/hari

Jumlah kwh/hari x Tarif golongan/kwh

$0,675 \times 1,352 = \text{Rp}912/\text{hari}$

Ditambah biaya kipas 30 watt

$30 \times 36 = 1080$ watt

Maka didapat $\frac{1080}{1000} = 1.08$ Kwh/hari

Jumlah kwh/hari x Tarif golongan/kwh

$1.08 \times 1,352 = \text{Rp}1460/\text{hari}$

Jika operasional berjalan 1 bulan dengan kapasitas oven maksimum 2kg/hari, dapat di perhitungkan :

$\text{Rp}912 + \text{Rp}1.460 = \text{Rp}2.372/\text{hari}$

$\text{Rp}2.372 \times 30 \text{ hari} = \text{Rp}71.160/\text{bulan}/20x \text{ pengeringan}$

$2\text{kg} \times 30 \text{ hari} = 60\text{kg}$

Total biaya listrik dan pendapatan cabai kering dalam 1 bulan = $\text{Rp}71.160/60\text{kg}$ cabai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil pengujian keseluruhan dari alat yang telah selesai dibuat serta fungsi alat yang berjudul “*PROTOTYPE* PENGERING IKAN MENGGUNAKAN LIMBAH PESISIR PANTAI DENGAN SISTEM KONTROL BERBASIS ARDUINO” dapat disimpulkan bahwa:

- Dengan menggunakan alat ini kita dapat mengeringkan ikan disaat musim hujan.
- Dengan adanya teknologi pengering ikan yang kami ciptakan ini dapat menggunakan 2 metode sumber pengering ini memanfaatkan limbah pesisir pantai yang melimpah dan lampu pijar otomatis jika pembakaran habis untuk produksi pengeringan ikan
- Dengan adanya teknologi pengering ikan yang kami ciptakan ini dapat mempersingkat durasi saat pengeringan sampai $\pm 70\%$, pada normalnya waktu pengeringan 2-3 hari bisa menjadi 12 jam – 1 hari.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, kepada Bapak yudhi dan Bapak Indra Dwisaputra selaku dosen pendamping, serta pihak-pihak yang telah membantu dan mensupport dalam pembuatan Artikel ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A., Ekayana, G., Pendidikan, J. & Elektro, T. n.d. Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut (Anak Agung Gde Ekayana). 1–12.
- Bangun, R., Aplikasi, D.A.N. & Ikan, P. 2014. Rancang bangun dan aplikasi pengeringan ikan teri dengan pengering berinsulasi. 10(1): 34–38.
- Djamalu, Y., Gorontalo, P., Sunarti, E. & Politeknik, A. (2016). Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Efek Rumah Kaca Berbentuk Prisma Segi Empat Dengan Variasi Batu Sebagai Penyimpan Panas.
- Fredy M Baitanu, Ali Warsito, Jonshon Tarigan (2020) Sistem Kontrol Suhu Pada Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535
- Handoyo, E. A dkk. 2011 Desain dan Pengujian Sistem Pengering Ikan Bertenaga Surya